

IFW

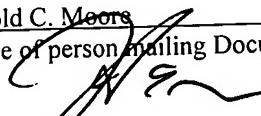


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being  
deposited with the United States Postal Service as  
first class mail in an envelope addressed to:  
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450,  
Alexandria, VA 22313-1450 on February 10, 2005  
(Date of Deposit)

Harold C. Moore  
Name of person mailing Document or Fee

  
Signature

February 10, 2005  
Date of Signature

Re:	Application of:	Willmeroth
	Serial No.:	10/741,825
	Filed:	December 19, 2003
	For:	Schottky Diode Having Overcurrent Protection and Low Reverse Current
	Group Art Unit:	2811
	Confirmation No.:	2623
	Examiner:	Sara W. Crane
	Our Docket No.:	1890-0022

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Please find for filing in connection with the above patent application a certified copy of the priority document, Certified Copy of German Application Number 102 59 373.6.

Commission for Patents  
February 10, 2005  
Page 2

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment to Deposit Account  
No. 13-0014.

Respectfully submitted,



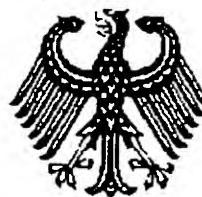
Harold C. Moore  
Registration No. 37,892  
Maginot, Moore & Beck  
Bank One Center/Tower  
111 Monument Circle, Suite 3000  
Indianapolis, IN 46204-5115

February 10, 2005

Enclosures



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 59 373.6

Anmeldetag: 18. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung: Überstromfeste Schottkydiode mit niedrigem Sperrstrom

IPC: H 01 L 29/872

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München den 16. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

# MÜLLER • HOFFMANN & PARTNER – PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys – European Trademark Attorneys

Innere Wiener Strasse 17  
D-81667 München

Anwaltsakte:	12414	Ko/mk
Anmelderzeichen:	2002P16447 (2002 E 16446 DE)	18.12.2002

## **Infineon Technologies AG**

St.-Martin-Straße 53  
81669 München

---

## **Überstromfeste Schottkydiode mit niedrigem Sperrstrom**

---

---

Beschreibung

Überstromfeste Schottkydiode mit niedrigem Sperrstrom

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schottkydiode mit einem Halbleiterkörper des einen Leitungstyps, einem auf dem Halbleiterkörper vorgesehenen Schottkykontakt und mehreren im Halbleiterkörper unterhalb des Schottkykontakte gelegenen und wenigstens teilweise an den Schottkykontakt angrenzenden  
10 Gebieten des anderen Leitungstyps.

Herkömmliche Schottkydioden haben die Eigenschaft, dass bei ihrer Spannungsbelastung in Sperrrichtung unmittelbar an der Fläche des Schottkykontakte die höchste elektrische Feldstärke auftritt. Dies bewirkt, dass in Schottkydioden bereits deutlich unterhalb der theoretischen Durchbruchfeldstärke ihres Halbleitermaterials ein deutlich erhöhter Leckstrom auftritt. Als Halbleitermaterial kommt neben Silizium beispielsweise Siliziumcarbid (SiC) in Betracht.

- 20 Infolge der obigen Eigenschaft werden Schottkydioden in der Praxis so ausgelegt, dass in ihnen die elektrische Feldstärke auch bei Nennspannung deutlich unterhalb der theoretisch erreichbaren Durchbruchfeldstärke verbleibt. Diese verringerte elektrische Feldstärke bei Nennspannung kann durch eine verminderte Dotierungskonzentration im Halbleiterkörper der Schottkydiode und/oder eine längere Auslegung der Driftstrecke, also eine dickere Gestaltung des Halbleiterkörpers und/oder durch Verwendung eines Schottkykontakte mit hoher  
25 Energiebarriere für die Ladungsträger erreicht werden. So ist beispielsweise in US 5,262,668 eine Schottkydiode mit Bereichen mit unterschiedlichen Energiebarrieren beschrieben.

- 30 Alle diese Maßnahmen zur Verminderung der elektrischen Feldstärke bei Nennspannung führen aber dazu, dass die Vorwärtsspannung der Schottkydiode deutlich größer wird als sie es

---

ohne die zur Beseitigung der oben erläuterten Oberflächenproblematik ergriffenen Maßnahmen sein müsste.

Ein weiteres Problem insbesondere bei SiC-Schottkydioden ist  
5 deren relativ geringe Überstromfestigkeit. Die Vorwärtsspannung von SiC-Schottkydioden ist ungefähr proportional zu  $T^{2,5}$  (T: Temperatur), so dass bereits bei Raumtemperatur beträchtliche Werte erreicht werden. Bei zahlreichen Anwendungen, wie  
10 beispielsweise PFC-Einsatz (PFC = Power Factor Correction), wird aber in manchen Betriebszuständen eine bessere Überstromfestigkeit benötigt. Mit einer solchen höheren Überstromfestigkeit wäre es möglich, kleinere SiC-Schottkydioden zu verwenden. Denn derzeit werden die Schottkydioden oft nach  
15 der Überstromfestigkeit entsprechend ihrer Anwendung ausgewählt und daher überdimensioniert.

Es ist nun aus "Power Semiconductor Devices" von B. Jayant Baliga, PWS Publishing, 1995, Seiten 182 bis 195, bekannt,  
20 dass bei Silizium-Schottkydioden mit n-dotierter Driftstrecke durch Einbringung von p-dotierten Gebieten an der Oberfläche auf der Seite des Schottkykontakte bei geeigneter Abstimmung der Abstände dieser Gebiete, also der p-dotierten Gebiete in der n-dotierten Umgebung, die Oberflächenfeldstärke am Schottkykontakt im Sperrfall deutlich abgesenkt werden kann.  
25 Solche p-dotierte Gebiete sind beispielsweise bereits als erhabene Inseln (vgl. US 4,982,260), als Kombination von pn-Übergängen und Schottky-Übergängen (vgl. US 5,101,244) und als Dotierungen an Seitenwänden und Boden eines Trenches (vgl. US 5,241,195) vorgeschlagen worden.

30 Weiterhin sind für Schottkydioden im Halbleiterkörper auch schon Pinch-Strukturen mit höher dotierten n-leitenden Gebieten (US 4,641,174) und Kompensationsstrukturen mit p-dotierten Säulen (DE 197 40 195 C2) beschrieben worden.

Auch im Zusammenhang mit SiC-Schottkydioden wurde bereits allgemein an die Einbringung derartiger p-dotierter Gebiete in einem rechteckigen Raster gedacht (vgl. hierzu den Aufsatz "Comparison of 4H SiC pn, Pinch and Schottky Diodes for the 3 5 kv Range" von Peters, Friedrichs, Schörner, Stephani in Materials Science Forum, Bd. 389-393, S. 1125-1128). Als Konsequenz der Absenkung der elektrischen Feldstärke unmittelbar an der Schottkykontaktfläche infolge der Einbringung der p- 10 dotierten Gebiete in den sonst n-dotierten Halbleiterkörper können so Schottkydioden mit höherer Dotierung ausgelegt werden, was die Vorwärtsspannung vermindert.

Ein zusätzlicher Vorteil dieser p-dotierten Gebiete liegt bei geeigneter Dimensionierung darin, dass bei höheren Stromdichten 15 eines durch die Schottkydiode fließenden Stromes die p-dotierten Gebiete Ladungsträger injizieren und so für einen deutlich geringeren Spannungsabfall sorgen. Die Stromdichte für dieses "Zünden" der Injektion wird im Allgemeinen so hoch ausgelegt, dass die Diode bei Nennstrom nur als Schottkydiode 20 arbeitet und eine bipolare Leitung infolge der Injektion erst bei Überströmen einsetzt, beispielsweise bei doppeltem Nennstrom.

Der Zündstrom für die bipolare Injektion ist in erster Näherung proportional zur n-Dotierungskonzentration im Halbleiterkörper und umgekehrt proportional zum Mindestabstand von 25 der Mitte des p-dotierten Gebietes bis zum nächstgelegenen n-dotierten Gebiet, das heißt umgekehrt proportional zur Mindeststreckung der p-dotierten Gebiete. Dies bedeutet, dass 30 bei höheren n-Dotierungskonzentrationen für die Absenkung der Vorwärtsspannung die p-dotierten Gebiete breiter gemacht werden müssen. Um nämlich einen Abschirmeffekt des elektrischen Feldes an der Oberfläche zu erreichen, muss bei höherer n-Dotierungskonzentration der Abstand der p-dotierten Gebiete 35 entsprechend verringert werden, damit an allen Stellen des Schottkykontakte der gewünschte Effekt erzielt wird.

Eine höhere Dotierungskonzentration des n-dotierten Halbleiterkörpers bedeutet also, dass die p-dotierten Gebiete größer werden und näher zusammenrücken müssen. Dies führt wiederum zu einem beträchtlichen Flächenverlust des aktiven Schottky-  
5 teiles der Diode und damit zu einem starken Ansteigung der Vorwärtsspannung.

Insgesamt ist es also für kleinere Sperrspannungen kaum möglich, eine geeignete Dimensionierung von Schottkydioden zu  
10 finden, welche bei gutem Abschirmeffekt und hoher Überstromfestigkeit gleichzeitig auch eine niedrige Vorwärtsspannung liefert. Bisher wurde eine Lösung dieses Problems nicht gefunden und auch nicht für möglich gehalten, so dass es als solches hingenommen wurde.

15 Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schottky-Diode zu schaffen, die sich durch eine hohe Überstromfestigkeit und gleichzeitig eine niedrige Vorwärtsspannung auszeichnet.

20 Diese Aufgabe wird bei einer Schottkydiode der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Auslösung der Injektion eines Zündstromes wenigstens eines der Gebiete des anderen Leitungstyps so gestaltet ist, dass der Mindestabstand von der Mitte des wenigstens einen Gebiets bis  
25 zu einem Bereich des einen Leitungstyps wesentlich größer ist als der entsprechende Mindestabstand bei übrigen Gebieten des anderen Leitungstyps. Dieser größere Mindestabstand bedeutet, dass das wenigstens eine Gebiet des anderen Leitungstyps eine wesentlich größere Mindeststreckung als übrige Gebiete des anderen Leitungstyps hat.

30 In bevorzugter Weise ist der eine Leitungstyp der n-Leitungstyp, so dass der andere Leitungstyp, also der Leitungstyp der im Halbleiterkörper gelegenen und an den Schottkykontakt

---

angrenzenden Gebiete der p-Leitungstyp ist. Die Leitungstypen können grundsätzlich aber auch jeweils umgekehrt sein.

Der Halbleiterkörper besteht in bevorzugter Weise aus SiC.

5 Die Erfindung ist aber keinesfalls hierauf beschränkt. Vielmehr kann der Halbleiterkörper auch aus einem anderen geeigneten Halbleitermaterial, wie beispielsweise Silizium, Verbindungshalbleiter usw. bestehen.

10 Im Folgenden soll aber davon ausgegangen werden, dass der Halbleiterkörper aus SiC besteht und n-dotiert ist. Das heißt, p-dotierte Gebiete sind in den an den Schottkykontakt angrenzenden Oberflächenbereich des Halbleiterkörpers bzw. der Driftstrecke der Diode eingebettet.

15

Wesentlich an der erfindungsgemäßen Schottkydiode ist der Kerngedanke, den Zündbereich für die Steigerung der Überstromfestigkeit auf einen kleinen Teil der Diodenfläche zu beschränken, so dass ein großer Flächenverlust für den aktiven Schottkyteil der Diode vermieden und ein starkes Ansteigen der Vorwärtsspannung verhindert wird. Indem die p-dotierten Gebiete wenigstens teilweise zusammenhängend gestaltet werden, kann für eine rasche Ausbreitung der Zündung gesorgt werden. Damit lässt sich eine besonders deutliche Reduzierung der Vorwärtsspannung in sehr einfacher Weise mit einer großen Überstromfestigkeit kombinieren.

25 Ein wesentlich größerer Mindestabstand für das wenigstens eine p-dotierte Gebiet als die Mindestabstände der übrigen p-dotierten Gebiete lässt sich in einfacher Weise dadurch erreichen, dass das wenigstens eine p-dotierte Gebiet mit einer größeren Fläche als die jeweiligen Flächen der übrigen p-dotierten Gebiete versehen ist.

30 35 Unter "wesentlich größer" ist ein vorzugsweise um wenigstens einen Faktor 1,5 größerer Abstand bzw. eine um den gleichen

---

Faktor größere Erstreckung zu verstehen. Dieser Faktor kann in der Praxis tatsächlich aber auch wesentlich höhere Werte, beispielsweise 10 oder 20 und darüber annehmen. Er kann aber gegebenenfalls auch kleiner sein.

5

Die Anzahl der Gebiete mit einem größeren Mindestabstand beträgt wenigstens Eins. Es können aber auch mehrere Gebiete mit größerem Mindestabstand vorgesehen werden, beispielsweise 5, 10 oder 20 derartige Gebiete.

10

Bei einer streifenförmigen Struktur der eingebetteten p-dotierten Gebiete können diese mit unterschiedlicher Breite ausgelegt werden. Es ist dann beispielsweise möglich, dass jeweils zwei schmale streifenförmige Gebiete und ein breites streifenförmiges Gebiet einander abwechseln. Es ist aber auch möglich, nur ein breites streifenförmiges Gebiet als Zündfläche einzubauen. Die schmalen streifenförmigen Gebiete können dabei eine so geringe Breite haben, wie es die jeweils angewandte Technologie zulässt.

15

Der Abstand zwischen den übrigen p-dotierten Gebieten, also bei einer streifenförmigen Struktur der Abstand zwischen den schmalen p-dotierten Gebieten, wird so gewählt, dass an der Oberfläche eine Abschirmung des elektrischen Feldes erfolgt. Der Mindestabstand für das wenigstens eine p-dotierte Gebiet, also bei einer streifenförmigen Struktur die halbe Breite der Zündfläche, kann dann unabhängig von der Dimensionierung der schmalen streifenförmigen p-dotierten Gebiete so ausgelegt werden, dass eine Zündung oberhalb des Nennstromes eintritt.

20

Wie bereits oben erwähnt wurde, ist es für eine Ausbreitung der Zündung sehr vorteilhaft, wenn die p-dotierten Gebiete zusammenhängend gestaltet sind, da dann die Stromausbreitung über das zusammenhängende p-dotierte Gebiet deutlich schneller erfolgt als bei nicht zusammenhängenden Gebieten. Wird am Rand der Schottkydiode ein ringförmiges p-dotiertes Gebiet

25

eingebaut, kann auf diese Weise für eine besonders rasche Ausbreitung der Zündung über die gesamte Diodenfläche gesorgt werden. Außerdem ist ein solches Gebiet im Hinblick auf Randeffekte vorteilhaft. Der Rand sollte bei in einen n-leitenden 5 Halbleiterkörper eingebrochenen p-leitenden Gebieten also p-leitend sein.

Da bei der erfindungsgemäßen Schottkydiode die Zündfläche nur einen geringen Teil der Diode einnimmt, wird der aktive 10 Schottkyteil der Diode kaum beeinträchtigt. Diese Beeinträchtigung ist jedenfalls nicht größer als sie bereits durch den Abschirmeffekt und die kleinste mögliche Geometrie ohnehin vorgegeben ist.

15 Der Schottkykontakt kann zusammenhängend oder unterbrochen gestaltet sein. Bei unterbrochener Gestaltung können die einzelnen Teile am Rand elektrisch zusammengeführt sein.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher 20 erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1A und 1B eine Schnittdarstellung (Fig. 1A) bzw. eine verkleinerte Draufsicht (Fig. 1B; ohne Isolierschicht und Schottkykontakt) auf eine Schottkydiode nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

30 Fig. 1C eine Schnittdarstellung zur Erläuterung von zwei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung mit unterbrochenem Schottkykontakt und

35 Fig. 2 bis 8 Draufsichten auf weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Schottkydiode (jeweils auf den Halbleiterkörper mit den p-dotierten Gebieten).

Fig. 1A zeigt auf einem n-dotierten SiC-Substrat 1 eine beispielweise epitaktisch abgeschiedene n-dotierte SiC-Schicht 2, in deren Oberflächenbereich streifenförmige p-dotierte Gebiete 4, 5 eingelagert sind. Die Breite des streifenförmigen Gebietes 5 ist dabei etwa um einen Faktor 3 größer als die Breite der streifenförmigen Gebiete 4.

Der Rand sollte vorzugsweise p-leitend sein. Dies kann beispielweise durch ein zusätzliches p-leitendes Gebiet 4' erfolgen, das mit dem nächstliegenden Gebiet 4 zusammenhängen oder von diesem auch getrennt sein kann. Ebenso ist es aber auch möglich, ein Gebiet 4 direkt als Rand vorzusehen. Das Gebiet 4' kann auch stärker oder schwächer als das Gebiet 4 dotiert sein.

15

Obwohl in den Fig. 1A und 1B nur ein breites Gebiet 5 und zwei schmale Gebiete 4 vorgesehen sind, ist es selbstverständlich, dass wesentlich mehr schmale Gebiete 4 und auch mehr als ein breites Gebiet 5 vorhanden sein können.

20

Der Mindestabstand D von der Mittellinie der Gebiete 5 in horizontaler Richtung bis zum nächstliegenden n-leitenden Bereich, also die halbe Breite des Gebietes 5 ist etwa um einen Faktor 3 größer als der entsprechende Mindestabstand d des Gebietes 4. Entsprechend ist die Mindeststreckung des Gebietes 5, also dessen Breite, bei diesem Ausführungsbeispiel etwa um einen Faktor 3 größer als die Mindeststreckung der übrigen Gebiete 4, also deren Breite. Die Mindeststreckung bzw. Breite des Gebietes 5 ist so gewählt, dass dieses Gebiet 5 als Zündfläche wirkt und eine Zündung oberhalb des Nennstromes der Schottkydiode erfolgt.

In üblicher Weise hat die Schottkydiode der Fig. 1A noch eine Metallisierung 6, die einen Schottkykontakt mit der Schicht 2 bildet (vgl. Pfeile 7), eine Isolierschicht 8 aus beispiels-

---

weise Siliziumdioxid, um die Schottkymetallisierung und eine Gegenelektrode 9 auf dem Substrat 1.

Für die Gegenelektrode 9 kann beispielsweise Nickel gewählt  
5 werden, während die Metallisierung 6 aus beispielsweise Titan besteht. Es sind aber auch andere Materialien möglich, wie z. B. Gold oder Platin für die Metallisierung 6 und Aluminium für die Gegenelektrode 9.

10 Fig. 1C zeigt in der linken Hälfte ein Ausführungsbeispiel einer Schottkydiode, bei der das "breite" Gebiet in der Mitte liegt und der Rand durch ein schmales Gebiet 4 gebildet wird, während in der rechten Hälfte ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, bei dem das breite Gebiet 5 am Rand vorgesehen  
15 ist und der Seitenbereich durch schmale Gebiete 4 eingenommen wird (Symmetriearchse ist jeweils die Strichpunktlinie). In beiden Ausführungsbeispielen der Fig. 1C ist die Metallisierung 6 unterbrochen, so dass Metallisierungen 6' für die Gebiete 4, 5 und Metallisierungen 6'' für die Schottkykontakte vorliegen. Für die Metallisierungen 6' und 6'' können gegebenenfalls unterschiedliche Materialien verwendet werden.  
20 Die Metallisierung 6'' besteht wie die Metallisierung 6 vorzugsweise aus Titan. Die Metallisierungen 6' und 6'' sind beispielsweise am Rand elektrisch zusammengeführt.

25

Während die Fig. 1A bis 1C Ausführungsbeispiele zeigen, bei denen die Gebiete 4, 5 nicht zusammenhängen, ist in Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit zusammenhängenden Gebieten 4, 5 dargestellt: Dort sind zahlreiche schmale p-dotierte Gebiete 30 4 in den n-dotierten Halbleiterkörper 2 eingebettet, wobei der gesamte Rand p-dotiert ist. Ein Gebiet 5 mit größerer Mindeststreckung ist quadratisch oder rechteckförmig und liegt im Wesentlichen in einem Mittenbereich der Diode. In diesem Gebiet 5 hängen hier insgesamt vier Streifen 4 direkt zusammen.

- Das Gebiet 5 kann jede beliebige Gestalt annehmen. Beispielsweise kann es, wie in Fig. 3 dargestellt ist, auch im Wesentlichen rund sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass mehrere derartige Gebiete 5 vorhanden sind. Ein Beispiel hierfür ist in Fig. 4 dargestellt. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 dehnen sich die Gebiete 5 nicht bis zum Rand aus. Vielmehr wird der Rand hier durch ein gesondertes p-leitendes Gebiet 4' gebildet.
- 10 Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schottkydiode, bei dem sich schmale streifenförmige Gebiete 4 beidseitig von einem großen Gebiet 5 kammartig erstrecken. Auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 wird wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 der Rand durch gesondertes p-leitendes Gebiet 4' gebildet.
- 15

Während in den Ausführungsbeispielen der Fig. 2 bis 5 die Gebiete 4, 5 zusammenhängend gestaltet sind, zeigt Fig. 6 ein zu Fig. 1 ähnliches Ausführungsbeispiel: Hier wechseln jeweils zwei schmale streifenförmige Gebiete 4 und ein breites streifenförmiges Gebiet 5 einander in der Schicht 2 ab, wobei die Gebiete 4, 5 nicht zusammenhängen. Der Rand wird wieder durch ein p-leitendes Gebiet 4' gebildet.

20 25 Ein weiteres Ausführungsbeispiel mit nicht zusammenhängenden Gebieten 4, 5 ist in Fig. 7 gezeigt: dort sind wenige große quadratische Gebiete 5 jeweils als Zündfläche vorgesehen, während die Gebiete 4 wesentlich kleiner sind und den übrigen Teil der Oberfläche der Schicht 2 einnehmen. Auch hier ist als Rand ein p-leitendes Gebiet 4' vorgesehen.

30 35 Fig. 8 zeigt noch ein letztes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Gebiet 5 den Rand bildet und eine sägezahnförmige Struktur hat. Innerhalb des Gebietes 5 sind hier zahlreiche kleine Gebiete 4 vorgesehen.

---

Patentansprüche

1. Schottkydiode mit einem Halbleiterkörper (1, 2) des einen Leitungstyps, einem auf dem Halbleiterkörper (1, 2) vorgesehenen Schottkykontakt (6) und mehreren im Halbleiterkörper (1, 2) unterhalb des Schottkykontakte (6) gelegenen und wenigstens teilweise an den Schottkykontakt (6) angrenzenden Gebieten (4, 5) des anderen Leitungstyps,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
5 dass zur Auslösung der Injektion eines Zündstromes wenigstens eines (5) der Gebiete (4, 5) des anderen Leitungstyps so gestaltet ist, dass der Mindestabstand (D) von der Mitte des wenigstens einen Gebietes (5) bis zu einem Bereich des einen Leitungstyps wesentlich größer ist als der entsprechende  
10 15 Mindestabstand (d) bei übrigen Gebieten (4) des anderen Leitungstyps.
2. Schottkydiode nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 dass das wenigstens eine Gebiet (5) des anderen Leitungstyps mit einer größeren Fläche als die jeweiligen Flächen der übrigen Gebiete (4) des anderen Leitungstyps versehen ist.
3. Schottkydiode nach Anspruch 1 oder 2,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Gebiete (4, 5) des anderen Leitungstyps wenigstens teilweise zusammenhängend gestaltet sind.
4. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Gebiete (4, 5) des anderen Leitungstyps wenigstens teilweise streifenförmig gestaltet sind und mindestens zwei streifenförmige Gebiete über wenigstens ein weiteres Gebiet (5) des anderen Leitungstyps miteinander verbunden sind.

5. Schottkydiode nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das weitere Gebiet (5) des anderen Leitungstyps recht-  
eckförmig, quadratisch, rund oder oval ist.

5

6. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass am Rand des Schottkykontakte (6) ein ringförmiges Ge-  
biet (4, 4') des anderen Leitungstyps vorgesehen ist.

10

7. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das weitere Gebiet (5) des anderen Leitungstyps am Rand  
des Schottkykontakte (6) vorgesehen ist.

15

8. Schottkydiode nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das weitere Gebiet (5) des anderen Leitungstyps säge-  
zahnförmig gestaltet ist.

20

9. Schottkydiode nach Anspruch 7 oder 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Gebiete (4) des anderen Leitungstyps in den vom  
weiteren Gebiet (5) des anderen Leitungstyps umschlossenen  
Bereich eingelagert sind.

25

10. Schottkydiode nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Gebiete (4) des anderen Leitungstyps rechteckförmig  
oder quadratisch oder rund sind.

30

11. Schottkydiode nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Gebiete des anderen Leitungstyps (4, 5) quadratisch  
oder rechteckförmig gestaltet sind und wenigstens eines die-

35

---

ser Gebiete eine größere Fläche als die übrigen Gebiete aufweist.

12. Schottkydiode nach Anspruch 4,

5 durch gekennzeichnet,  
dass die streifenförmigen Gebiete (4) des anderen Leitungstyps kammartig von dem weiteren Gebiet (5) des anderen Leitungstyps ausgehen.

10 13. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
durch gekennzeichnet,  
dass der Schottkykontakt (6', 6'') unterbrochen ist.

14. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
15 durch gekennzeichnet,  
dass der Schottkykontakt aus Titan besteht

15. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
durch gekennzeichnet,  
20 dass eine Gegenelektrode (9) aus Nickel besteht.

16. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
durch gekennzeichnet,  
dass der eine Leitungstyp der n-Leitungstyp ist.

25  
17. Schottkydiode nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
durch gekennzeichnet,  
dass der Halbleiterkörper (1, 2) aus Si oder SiC besteht.

---

Zusammenfassung

Überstromfeste Schottkydiode mit niedrigem Sperrstrom

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schottkydiode, bei der in die Schottkykontaktefläche p-dotierte Gebiete (4, 5) eingelagert sind. Wenigstens eines (5) dieser Gebiete (4, 5) weist eine größere Mindeststerstreckung auf, um einen Zündstrom auszulösen.

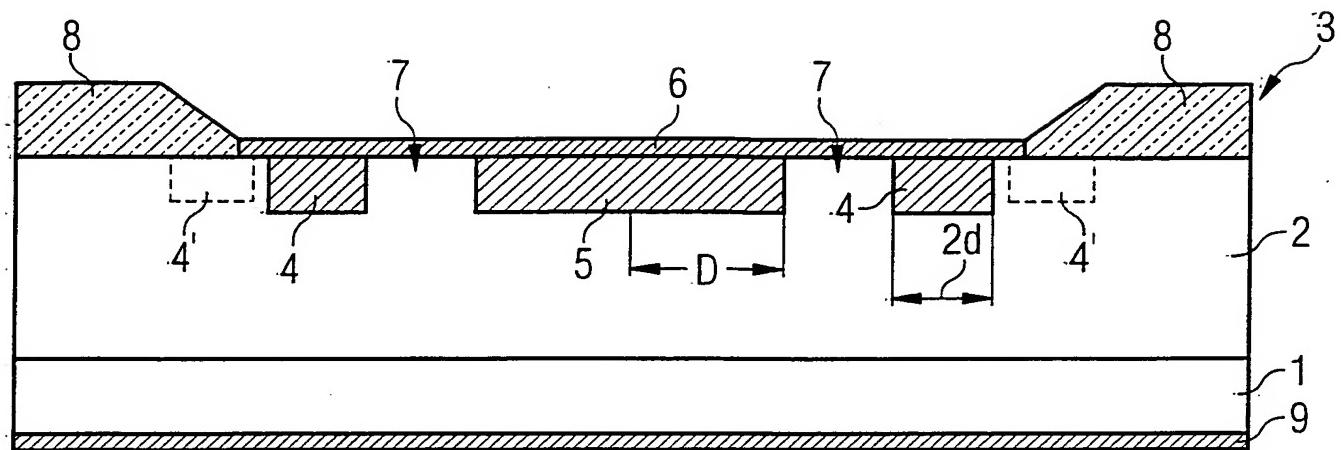
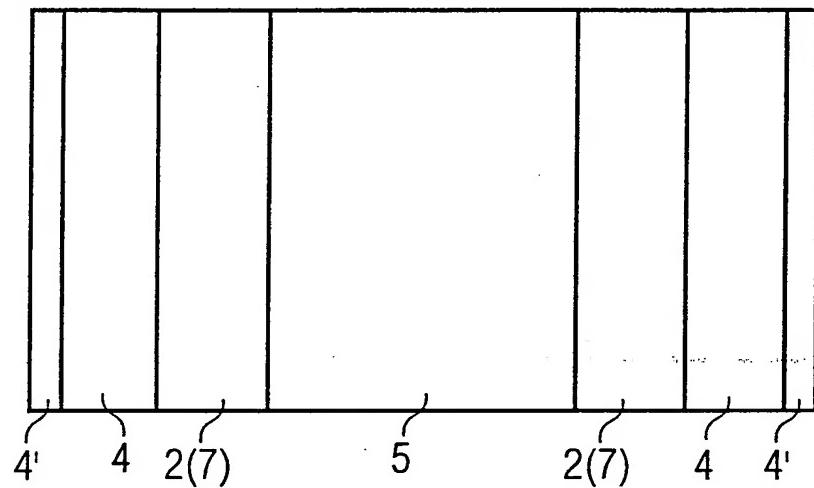
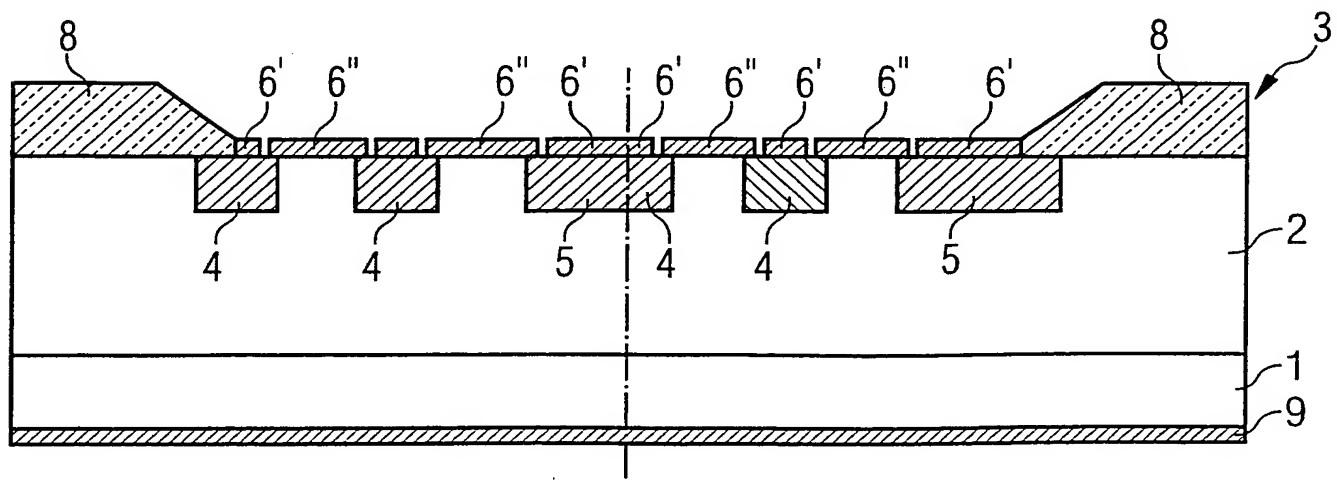
10

(Fig. 1A)

---

Bezugszeichenliste

- 1 n-dotiertes SiC-Substrat
- 2 n-dotierte SiC-Schicht
- 3 Halbleiterkörper
- 4, 4' p-dotiertes Gebiet
- 5 p-dotiertes Gebiet
- 6, 6', 6'' Schottkymetallisierung
- 7 Pfeile für Schottkykontakt
- 8 Isolierschicht
- 9 Gegenelektrode

**FIG 1A****FIG 1B****FIG 1C**

200216447

2/4

FIG 2

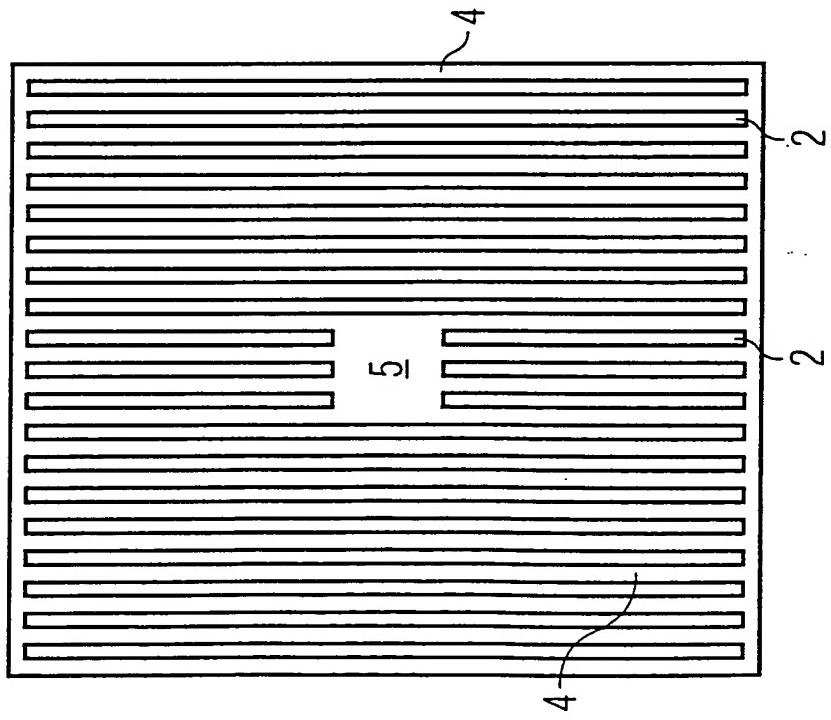


FIG 3

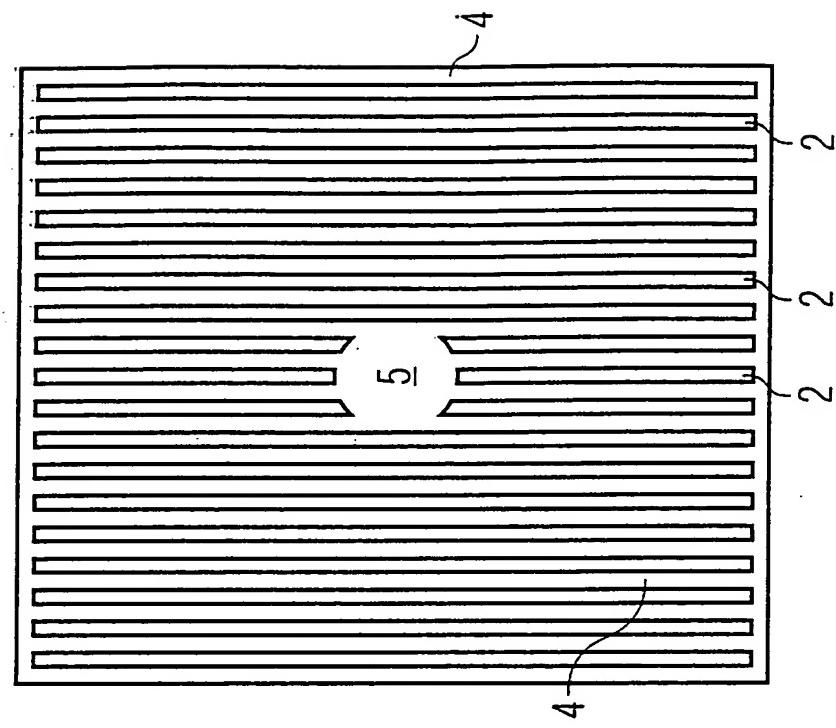
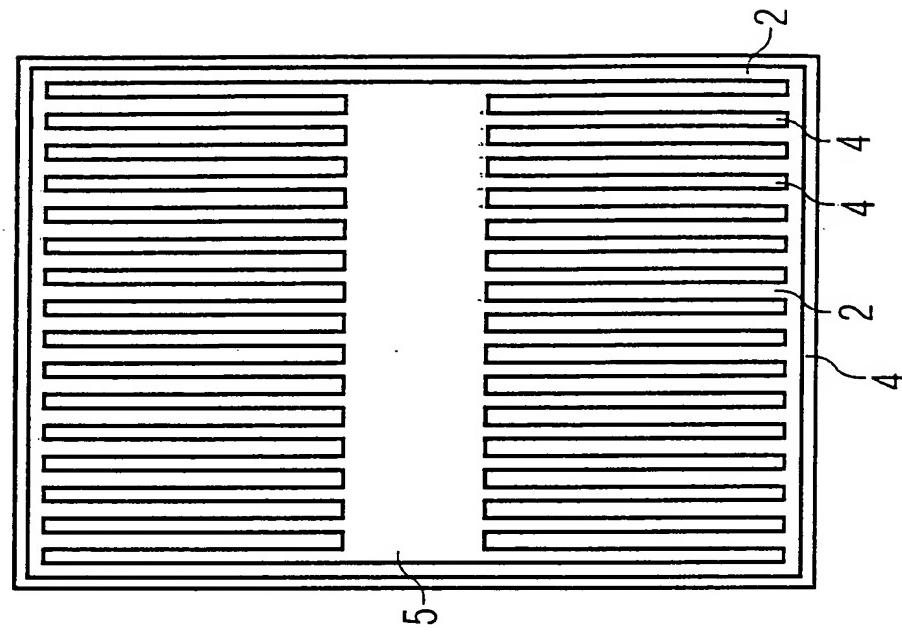
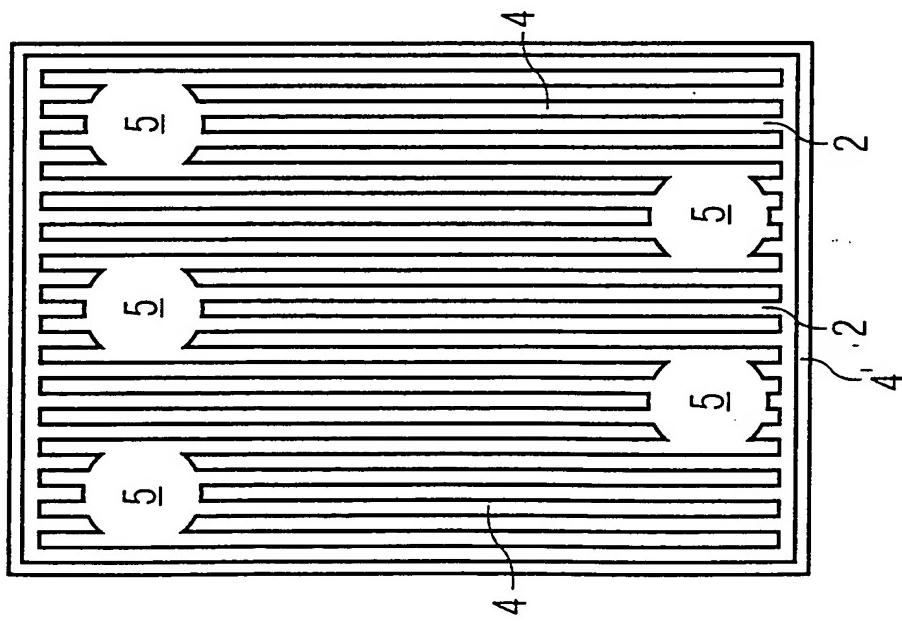


FIG 4  
FIG 5



200216447

4/4

FIG 8

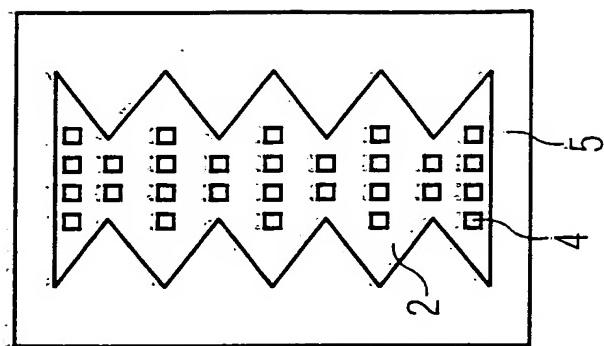


FIG 7

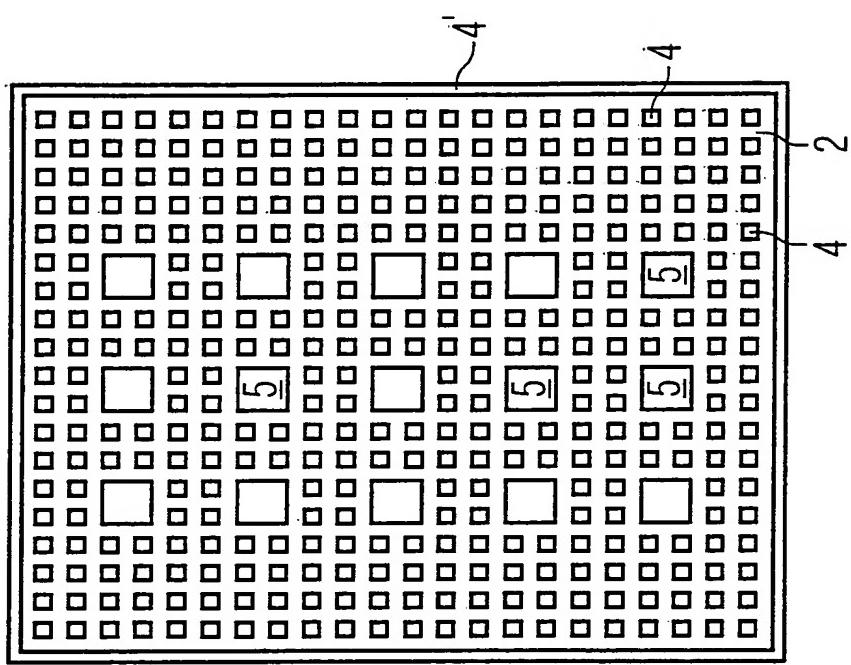
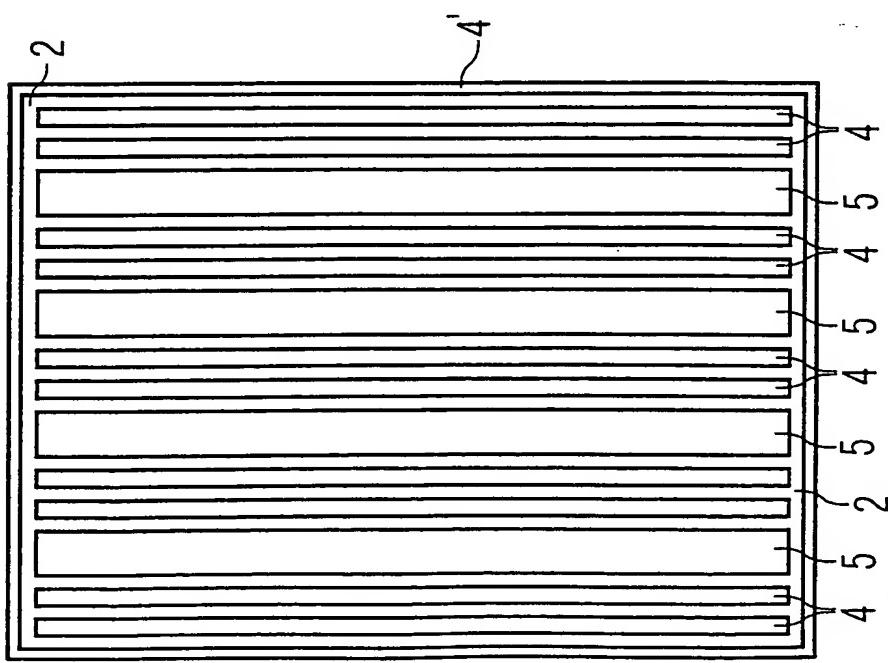


FIG 6



Figur für die Zusammenfassung

FIG 1A

